



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

RU.C.34.003.A № 42683

Срок действия до 25 мая 2016 г.

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Приборы магнитометрические для определения концентрации напряжений "ИКН"

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Общество с ограниченной ответственностью "Научно-технический центр "Энергодиагностика", г.Москва

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № **20675-11**

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ

ИКН.000.000.000 РЭ, приложение "2"

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ **1 год**

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от **25 мая 2011 г. № 2393**

Описание типа средств измерений является обязательным приложением к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства

В.Н.Крутиков

"....." 2011 г.

Серия СИ

№ 000634

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Приборы магнитометрические для определения концентрации напряжений «ИКН»

Назначение средства измерений

Приборы магнитометрические для определения концентрации напряжений «ИКН» (далее по тексту – приборы) предназначены для измерений напряженности магнитного поля при диагностике напряженно-деформированного состояния оборудования и конструкций, а также для определения зон концентрации напряжений по интенсивности изменения распределения магнитного поля с использованием метода магнитной памяти металла.

Описание средства измерений

Принцип действия приборов основан на измерении изменения характеристики магнитного состояния феррозондового преобразователя при воздействии на него внешнего магнитного поля. По величине и характеру изменения нормальной составляющей вектора напряженности магнитного поля рассеяния (H_p), измеряемого прибором над поверхностью контролируемых объектов, с помощью программного обеспечения оцениваются напряженно-деформированное состояние оборудования, структурные изменения металла, и выявляются поверхностные и подповерхностные дефекты. Связь между распределением поля H_p , зонами концентрации напряжений и конкретными дефектами устанавливается методологически.

Приборы магнитометрические для определения концентрации напряжений «ИКН» представляют собой портативные измерительные приборы, включающие: измеритель концентрации напряжений ИКН и измерительный датчик. Измеритель концентрации напряжений ИКН и измерительный датчик соединяются между собой при помощи гибкого многожильного электрического кабеля, по которому производится управление и обмен информацией между устройствами. Измеритель концентрации напряжений ИКН включает в себя интерфейсный модуль для связи с датчиком и передачи данных на компьютер, оперативное запоминающее устройство (ОЗУ) для хранения и обработки данных, энергонезависимое постоянное запоминающее устройство (ПЗУ) для хранения данных, управляющей программы и констант, клавиатуру и экран для управления режимами работы измерителя, отображения информации в режиме сканирования и просмотра, центральный процессор, обрабатывающий данные и управляющий режимами работы датчика, ОЗУ, ПЗУ, экрана и клавиатуры, а также формирующий интерфейсы RS-232, RS-485 и USB .

Датчик включает в себя схему возбуждения и обработки сигнала (СВОС), предназначенную для формирования сигналов возбуждения для феррозондов, обработки поступающих от датчиков сигналов, усреднения и нормировки результатов, передачи данных в центральный микропроцессор. При работе СВОС датчика формирует на феррозондовом преобразователе синусоидальный ток возбуждения. При перемещении датчика вдоль исследуемого объекта на его выходе формируется сигнал, пропорциональный внешнему магнитному полю, который усиливается и поступает на измерительный вход СВОС, где измеряется и нормируется. При поступлении импульса от датчика пройденного расстояния СВОС передает текущие значения напряженности магнитного поля центральному процессору для записи в ОЗУ и вывода на экран. Масштаб выводимых на

экран данных изменяется автоматически в зависимости от величины внешнего магнитного поля.

Приборы имеют несколько модификаций, отличающихся друг от друга количеством измерительных каналов и габаритными размерами.

Модификации приборов приведены в таблице 1.

Таблица 1

| Модификация | Количество измерительных каналов |
|-------------|----------------------------------|
| ИКН-М-2ФП | 2 |
| ИКН-1М-4 | 2-4 |
| ИКН-2М-8 | 2-12 |
| ИКН-3М-12 | 2-16 |
| ИКН-4М-16 | 2-16 |
| ИКН-5М-32 | 2-32 |
| ИКН-6М-8 | 2-8 |

Общий вид модификаций приборов представлен на рисунке 1. Модификация прибора ИКН-М-2ФП показана вместе с измерительным датчиком.

Маркировка приборов осуществляется следующим образом: на лицевой панели измерителя концентрации напряжений ИКН наносится модификация прибора, на задней панели - модификация прибора и заводской номер, на измерительном датчике – заводской номер.

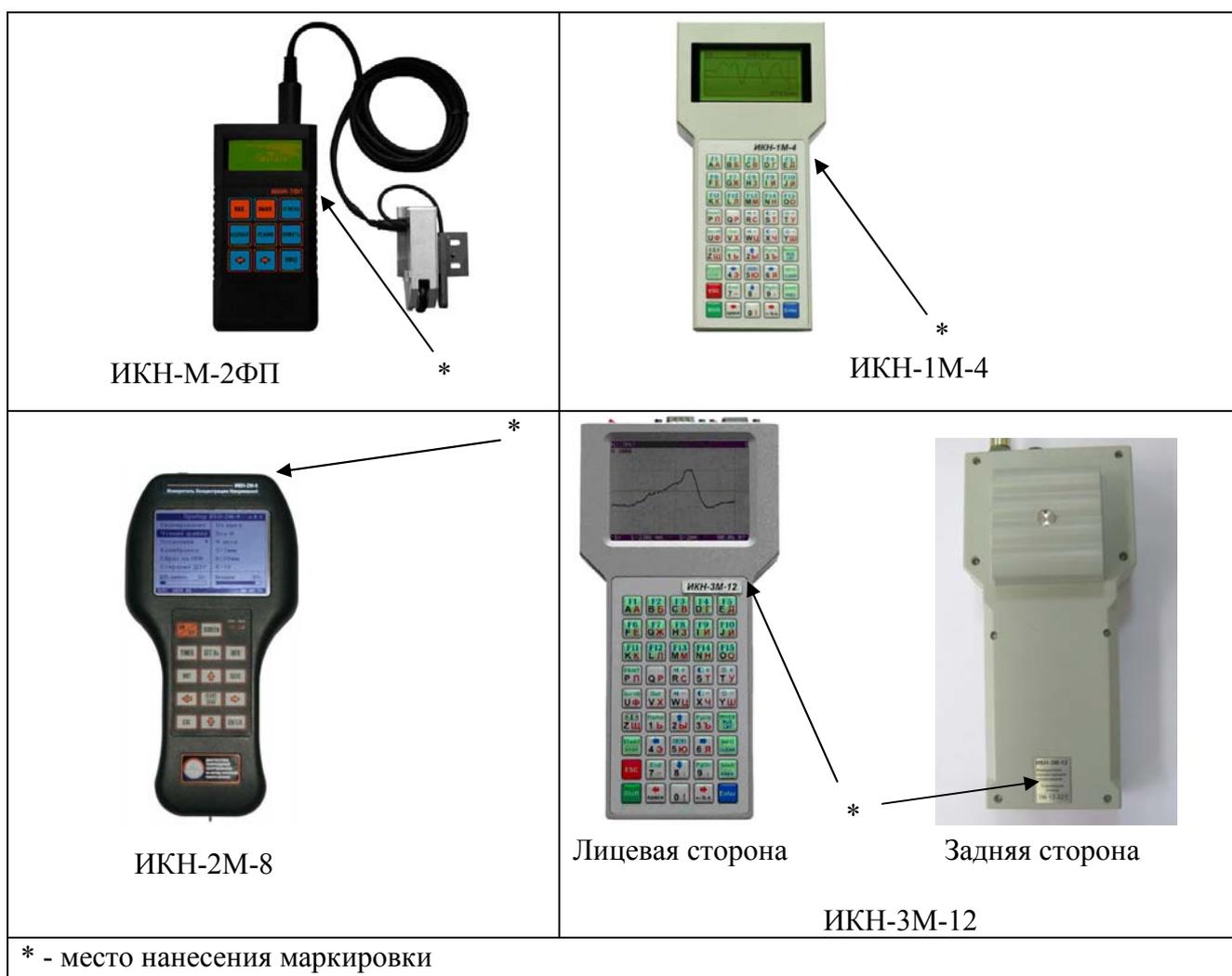




Рисунок 1 - Общий вид модификаций приборов.

* - место нанесения маркировки

Для ограничения доступа внутрь основных частей производится пломбирование корпусов измерителя концентрации напряжений ИКН и измерительного датчика. Пломбирование производится на месте стыка частей корпусов с помощью клейкого стикера с надписью «EnergoDiagnostika».

Схема пломбирования от несанкционированного доступа (на примере модификации ИКН-3М-12) представлена на рисунке 2.



Рисунок 2 – Схема пломбирования от несанкционированного доступа измерителя концентрации напряжений ИКН (на примере ИКН-3М-12) и измерительного датчика.

** - место установки пломбы

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее по тексту – ПО), входящее в состав приборов, выполняет функции отображения на экране прибора информации в удобном для оператора виде, а также задания условий измерения.

Программное обеспечение разделено на две части. Метрологически значимая часть прошита в памяти микропроцессора и защищена контрольной суммой, её изменение возможно только с использованием специального программного обеспечения в сервис-центре разработчика прибора. При включении прибора на экран выводится номер версии программного обеспечения, и проводится проверка целостности всех его частей методом перерасчёта контрольных сумм и сравнения их с прошитыми значениями.

Идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части программного обеспечения указаны в таблице 2.

Таблица 2

| Наименование программного обеспечения | Идентификационное наименование программного обеспечения | Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения | Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода) | Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения |
|---------------------------------------|---|---|---|---|
| EnergO | v1.04 | v1.04 | DA8DCF36 | CRC32 |

Защита ПО и данных от непреднамеренных и преднамеренных изменений.

Встроенное программное обеспечение размещается в энергонезависимой памяти микропроцессора измерителя, запись которого осуществляется в процессе производства. Доступ к программному обеспечению исключён конструкцией аппаратной части (установка интегральных схем пайкой, отсутствие внешних интерфейсов обновления программного обеспечения, программная защита, пломбирование корпуса). Обновление программного обеспечения прибора возможно в сервис-центре разработчика прибора с использованием специальной программы Dscore.exe с проверкой контрольной суммы.

Основные сведения об аппаратной части приборов приведены в таблице 3.

Таблица 3

| Тип аппаратной части | Модификация | | | | | | |
|--|-----------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|---------------------------|
| | ИКН-М-2ФП | ИКН-1М-4 | ИКН-2М-8 | ИКН-3М-12 | ИКН-4М-16 | ИКН-5М-32 | ИКН-6М-8 |
| Микропроцессор | 8 бит | 8 бит | 16 бит | 16 бит | 16 бит | 32 бит | 16 бит |
| Оперативная память | 4 КБ | 128 КБ | 1 МБ | 1 МБ | 1 МБ | 8 МБ | 1 МБ |
| Флеш-память | 2 МБ | 4 МБ | 32 МБ | 32 МБ | 32 МБ | 256 МБ | 8 МБ |
| Клавиатура | 9 кнопок | 45 кнопок | 14 кнопок | 45 кнопок | 45 кнопок | 52 кнопки | 15 кнопок |
| Экран, разрешение | ЖК, 97×32 точек | ЖК, 128×64 точек | ЖК, 320×240 точек | ЖК, 320×240 точек | ЭЛ, 320×240 точек | ЖК, 800×480 точек | OLED, 320×240 точек |
| Интерфейс передачи данных на компьютер | RS232 | RS232 | RS232/ USB | RS232/ USB | RS232/ USB | USB | USB |

Обмен данными между датчиком и измерителем осуществляется по порту RS-485. Искажение данных при передаче через интерфейс связи исключается параметрами протокола:

- для обмена измерителя с датчиком используется пакетная передача данных с многоуровневой защитой целостности;
- плохие данные отбрасываются;
- целостность данных в отдельных пакетах проверяется с помощью CRC.

В случае сбоев программа выдаёт соответствующие сообщения.

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «В» по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики приборов приведены в таблице 4.

Таблица 4

| Характеристика | Модификация | | | | | | |
|---|----------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------|
| | ИКН-М-2ФП | ИКН-1М-4 | ИКН-2М-8 | ИКН-3М-12 | ИКН-4М-16 | ИКН-5М-32 | ИКН-6М-8 |
| Диапазон измерений величины напряженности магнитного поля, А/м | $\pm (10 \div 1999)$ | | | | | | |
| Предел допускаемого значения приведенной относительной погрешности измерений напряженности магнитного поля, %, не более | 5 | | | | | | |
| Габаритные размеры измерителя концентрации напряжений ИКН, мм, не более | 120×60× ×25 | 230×105 ×40 | 243×120 ×40 | 230×105 ×40 | 290×205 ×55 | 250×136 ×48 | 110×65 ×23 |
| Масса измерителя концентрации напряжений ИКН с аккумуляторными батареями, кг, не более | 0,3 | 0,5 | 0,6 | 0,6 | 2,0 | 1,2 | 0,6 |

Электропитание приборов осуществляется в зависимости от модификации от встроенных аккумуляторов, заряд которых обеспечивается с помощью зарядного кабеля, входящего в комплект поставки, или от сменных аккумуляторов, потребляемая мощность в зависимости от модификации составляет 0,8÷5,0 Вт.

Сведения об электропитании приборов приведены в таблице 5.

Таблица 5

| Характеристика | Модификация | | | | | | |
|---|------------------|------------------|------------------|------------------------|------------------|------------------|------------------|
| | ИКН-М-2ФП | ИКН-1М-4 | ИКН-2М-8 | ИКН-3М-12 | ИКН-4М-16 | ИКН-5М-32 | ИКН-6М-8 |
| Напряжение питания, В (количество аккумуляторов, шт × напряжение, В) | 2,4 (2 × 1,2) | 4,8 (4 × 1,2) | 7,2 (6 × 1,2) | 4,8/7,2 (4/6 × 1,2) | 9,6 (8 × 1,2) | 9,6 (8 × 1,2) | 3,6 (3 × 1,2) |
| Потребляемая мощность, Вт | 1,2-3,0 | 1,2-3,0 | 0,8-1,2 | 0,8-1,2 | 4,0-5,0 | 3,0-3,5 | 1,2-3,0 |

Рабочие условия эксплуатации приборов:

- температура окружающего воздуха, °С от -15 до + 55;
- относительная влажность воздуха при t=25°С, %, не более 85;
- атмосферное давление, кПа от 80 до 110.

Условия хранения прибора:

- температура окружающего воздуха, °С от -20 до + 60;
- относительная влажность воздуха при t=25°С, %, не более 85;
- атмосферное давление, кПа от 80 до 110.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации методом штемпелевания и в виде наклейки на корпус приборов.

Комплектность средства измерений

Состав приборов¹⁾ представлен в таблице 6.

Таблица 6

| Наименование | Количество, шт |
|--|----------------|
| Измеритель концентрации напряжений ИКН | 1 |
| Измерительный датчик | 1 |
| Руководство по эксплуатации ИКН.000.000.000 РЭ. Приборы магнитометрические для определения концентрации напряжений «ИКН» (с методикой поверки) | 1 |
| Паспорт ИКН.000.000.000 ПС. Приборы магнитометрические для определения концентрации напряжений «ИКН» | 1 |
| ¹⁾ модификация приборов определяется по требованию заказчика | |

Поверка

осуществляется по документу: «Приборы магнитометрические для определения концентрации напряжений «ИКН». Методика поверки» (приложение «2» к Руководству по эксплуатации ИКН.000.000.000 РЭ), утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИОФИ» 15.03.2011 г.

Основные средства поверки:

1. Мера магнитной индукции УМ-1 (Госреестр РФ № 28808-05).

Основные метрологические характеристики:

- постоянная меры по магнитной индукции: 27,6±0,5 мТл/А;

- рабочее пространство в виде цилиндра: диаметр - 12 мм, длина 20 мм;
- неоднородность магнитной индукции в рабочем пространстве: не более $\pm 0,3 \%$;
- диапазон воспроизведения значений магнитной индукции: $0,012 \div 2,5$ мТл;
- предел допускаемой относительной погрешности воспроизведения магнитной индукции: $\pm 1,5\%$.

2. Измеритель параметров метеоклимата «Метеоскоп» (Госреестр РФ № 32014-06).

Основные метрологические характеристики:

- диапазон измеряемой температуры воздуха: от минус 10 до плюс 50 °С;
- пределы допускаемого значения основной абсолютной погрешности измерений температуры: $\pm 0,2$ °С;
- диапазон измеряемой влажности: от 3 до 98 %;
- предел допускаемого значения основной абсолютной погрешности измерений относительной влажности, $\pm 3\%$;
- диапазон измеряемого давления воздуха: от 80 до 110 кПа;
- пределы допускаемого значения основной абсолютной погрешности измерений давления: $\pm 0,13$ кПа.

Сведения о методиках (методах) измерений

«Приборы магнитометрические для определения концентрации напряжений «ИКН». Руководство по эксплуатации ИКН.000.000.000 РЭ», раздел 2.

Нормативные документы, устанавливающие требования к приборам магнитометрическим для определения концентрации напряжений «ИКН»

1 ГОСТ 22261-94. «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».

2 ГОСТ Р ИСО 24497-1-2009. «Контроль неразрушающий. Метод магнитной памяти металла. Часть 1. Термины и определения».

3 ГОСТ Р ИСО 24497-2-2009. «Контроль неразрушающий. Метод магнитной памяти металла. Часть 2. Общие требования».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-технический центр “Энергодиагностика”».

Юридический адрес: 105094, г.Москва, ул.Золотая, д.11, стр.1.

Почтовый адрес: 143966, Московская область, г. Реутов, ул. Строителей, д.7, помещение II.

Телефон / факс: (498)6502523, (498)6616135

E-mail: mail@energodiagnostika.ru

<http://www.energodiagnostika.ru>

Испытательный центр

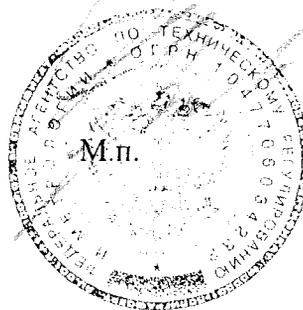
Государственный центр испытаний средств измерений федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИОФИ»), аттестат аккредитации государственного центра испытаний (испытательной, измерительной лаборатории) средств измерений от 30.12.2008 г. № 30003-08.

Адрес: 119361, Москва, ул. Озерная, 46.

Телефон: (495) 437-56-33; факс: (495) 437-31-47.

E-mail: vniiofi@vniiofi.ru.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии



В.Н. Крутиков

2011 г.